

Tool outfit for moving objects.

Publication number: EP0118845

Publication date: 1984-09-19

Inventor: SCHLIMM NORBERT

Applicant: SCHLIMM NORBERT

Classification:

- **International:** *B25J9/04; B25J9/10; B25J9/02; B25J9/10; (IPC1-7):*
B25J13/00; B25J9/00

- **European:** B25J9/04D; B25J9/04D1; B25J9/10C

Application number: EP19840102182 19840301

Priority number(s): DE19833308474 19830310; DE19833308475 19830310

Also published as:

 EP0118845 (B

Cited documents:

 DE2945189
 GB2061872
 DE3034912

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0118845

1. Working apparatus for the moving of articles such as e.g. workpieces or tools, comprising a base frame (10), a first arm parts (12) mounted thereon and movable pivotally about a first axis (11) by a first driving motor (14) mounted on the base frame (10), a second arm part (22) which is mounted on said first arm part and is movable pivotally about a second axis (20) situated at right angles to the first through the agency of a chain or belt drive (24, 30) by a second driving motor (38) mounted on the base frame (10), a third arm part (41) which is mounted on the said second arm part and is movable pivotally about a third axis (40) situated parallel to the second axis through the agency of a chain or belt drive (26, 28, 42-48) by a third driving motor (56) mounted on the base frame (10), and also a holding device for the articles to be moved which is mounted on said third arm part and is connected with a first hand part (60) pivotable about a first hand axis (58) and with a second hand part (62) mounted to be pivotable about a second hand axis (63), characterized in that the chain or belt drives (24, 30 ; 26, 28, 42-48) of the second and third arm parts (22 ; 41) are connected, via articulation joints (32 ; 50) situated coaxially with respect to the first axis (11), to toothed racks (34 ; 52) which are movable linearly by the driving motors (38 ; 56).

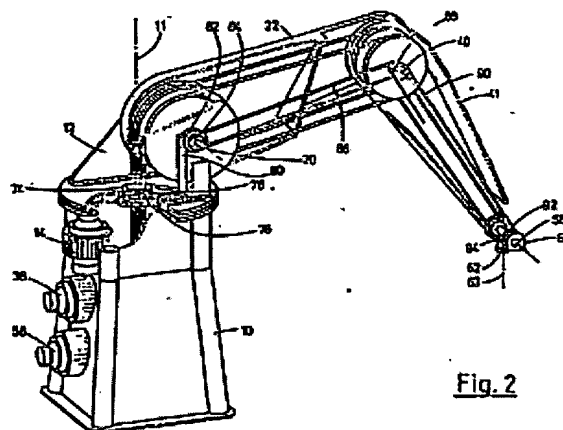


Fig. 2

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84102182.7

(51) Int. Cl.³: **B 25 J 13/00**
B 25 J 9/00

(22) Anmeldetag: 01.03.84

(30) Priorität: 10.03.83 DE 3308475

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.84 Patentblatt 84/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Schlimm, Norbert
Angerburger Allee 4c
D-1000 Berlin 19(DE)

(72) Erfinder: Schlimm, Norbert
Angerburger Allee 4c
D-1000 Berlin 19(DE)

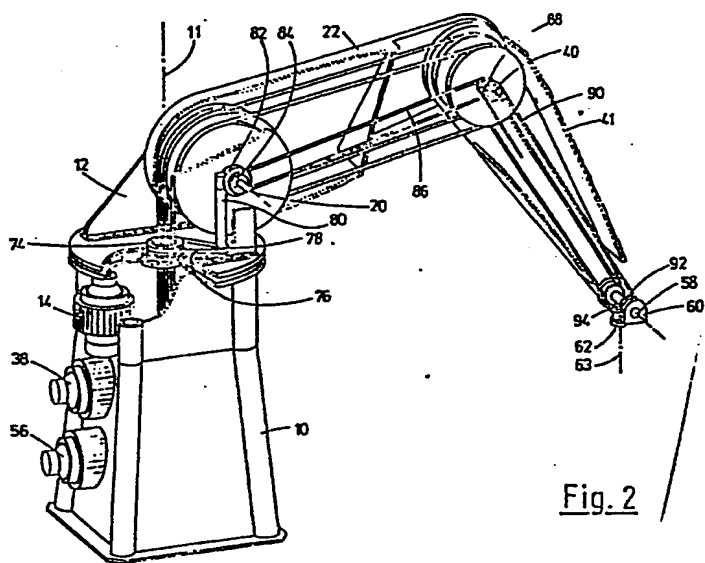
(74) Vertreter: Jochem, Bernd, Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Patentanwälte Beyer & Jochem Postfach 17 41 09
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

(54) Arbeitsgerät zum Bewegen von Gegenständen.

(57) Das Arbeitsgerät zum Bewegen von Gegenständen, wie z.B. Werkstücken oder Arbeitswerkzeugen, unter Beibehaltung einer bestimmten Austrichtung ist insbesondere zum Be- und Entladen von in Reihen auf Paletten gestapelten Gegenständen bestimmt. Es besteht aus einem Grundrahmen (10), an dem ein dreiteiliger Gelenkarm (12, 22, 41) um eine erste Grundachse (11) drehbar gelagert ist. Die beiden äußeren Teile (22, 41) des Gelenkarms sind um eine zweite bzw. dritte Grundachse (20, 40) schwenkbar, die beide parallel und rechtwinklig zur ersten Grundachse (11) liegen. Am freien Ende des Gelenkarms ist über zwei rechtwinklig zueinander angeordnete Handachsen (58, 63) eine Halterung für die zu bewegenden Gegenstände anzubringen. Das auf der ersten Handachse (58) gelagerte erste Handteil (60) ist durch eine erste Transmission mit dem ersten Armteil (12) verbunden und wird dadurch relative zur ersten Handachse (58) drehfest gehalten. Das auf der zweiten Handachse (63) gelagerte zweite Handteil (62) ist durch eine Transmission (74-94) mit dem Grundrahmen (10) verbunden und relativ zur zweiten Handachse (63) drehfest gehalten.

EP 0 118 845 A1

/...



ARBEITSGERÄT ZUM BEWEGEN VON GEGENSTÄNDEN

Die Erfindung betrifft ein Arbeitsgerät zum Bewegen von Gegenständen, wie z.B. Werkstücken oder Arbeitswerkzeugen, bestehend aus einem Grundrahmen, einem daran gelagerten, durch einen am Grundrahmen montierten ersten Antriebsmotor um eine erste Grundachse drehbaren ersten Armteil, einem daran gelagerten, durch einen zweiten Antriebsmotor um eine rechtwinklig zur ersten angeordnete zweite Grundachse drehbaren zweiten Armteil, einem daran gelagerten, durch einen dritten Antriebsmotor um eine zur zweiten parallele dritte Grundachse drehbaren dritten Armteil sowie einer daran gelagerten Halterung für die zu bewegendenden Gegenstände.

Bei bekannten derartigen Arbeitsgeräten sind die Motoren und Getriebe zur Bewegung des zweiten und dritten Armteils an den beweglichen Armteilen angebracht. Das hat die doppelt negative Folge, daß erstens die zu beschleunigende träge Masse um die Masse dieser Motoren und Getriebe vergrößert ist und zweitens wegen des neben der Nutzlast zu berücksichtigenden Gewichts der Antriebsmotoren und Getriebe auch die Armteile entsprechend kräftig und schwer ausgebildet werden müssen, was sich auch wieder in schlechterer Beschleunigung oder der Notwendigkeit noch stärkerer und schwererer Motoren äußert.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Arbeitsgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem wesentlich günstigere Verhältnisse von Tragfähigkeit zu Eigengewicht der bewegten Teile und von Antriebsleistung zu Beschleunigung der Armbewegungen erreicht werden.

Vorstehende Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der zweite und der dritte Antriebsmotor am Grundrahmen montiert sind und jeweils über Transmissionen am zweiten bzw. dritten Armteil angreifen.

Durch die Erfindung wird erreicht, daß beim Bewegen des Arms die Motoren und Getriebe der zweiten und dritten Grundachse nicht mitbewegt werden. Dadurch kann das Gewicht des Arms, der nur noch die Nutzlast zu tragen hat, auf ein Minimum und das Verhältnis zwischen dem Gewicht der bewegten Teile des Arbeitsgeräts und dessen Tragfähigkeit, welches bisher nicht selten die Größenordnung von 10 erreicht hat, auf weniger als 1 reduziert werden. Daraus folgt weiterhin, daß selbst bei Verwendung von Antrieben mit geringerer Leistung höhere Beschleunigungs- und Geschwindigkeitswerte erreicht werden können. Alternativ besteht die Möglichkeit, schwerere Motoren mit besseren Langsamlaufeigenschaften einzusetzen.

Die Transmissionen zum Antrieb des zweiten und dritten Armteils sind vorzugsweise Ketten- oder Zahnriementriebe, die jeweils auf ein drehfest mit dem anzutreibenden Armteil verbundenes Rad wirken und über koaxial zur ersten Grundachse angeordnete Gelenke mit Zahnstangen verbunden sind, welche durch die Antriebsmotoren linear bewegbar sind. Da normalerweise nur Drehwinkel der Armteile von weniger als 360° gebraucht werden, kann jeweils das äußere Ende der Kette bzw. des Zahnriemens an dem mit dem anzutreibenden Armteil verbundenen Rad befestigt werden. Anstelle der bevorzugten Ketten- oder Zahnriementriebe können gegebenenfalls auch andere Transmissionen, wie z.B. durch Kurbeln bewegte Stangen oder durch Zahnradgetriebe verbundene Transmissionswellen in Frage kommen.

Besonders günstige Verhältnisse ergeben sich, wenn bei bestimmten Anwendungsfällen, wie z.B. dem Be- und Entladen von in Reihen auf Paletten gestapelten Gegenständen, eine bestimmte Ausrichtung der Gegenstände beibehalten werden soll. Dann braucht man zwar auch Drehbewegungen um Handachsen, kann jedoch auch die sonst erforderlichen Antriebsmotoren für die Bewegungen um die Handachsen ebenfalls durch Transmissionen ersetzen, welche die um die Handachsen drehbaren Teile der

Halterung mit bestimmten Arm- bzw. Rahmenteilen verbinden.
Auf diese Weise befindet sich überhaupt kein Bewegungsantrieb mehr an den beweglichen Teilen des Arms.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte perspektivische Darstellung, z.T. im Schnitt, eines Arbeitsgeräts gemäß der Erfindung;

Fig. 2 ebenfalls in perspektivischer Darstellung das Gerät nach Fig. 1, von der anderen Seite aus gesehen.

Das gezeigte Arbeitsgerät hat einen Grundrahmen 10, der fest am Boden verankert werden kann. Auf dem Grundrahmen ist ein erstes Armteil 12 um eine mittlere senkrechte Achse des Grundrahmens drehbar gelagert. Für diese Drehbewegung ist ein erster Antriebsmotor 14 am Grundrahmen 10 montiert, der über ein sogenanntes Cyclogetriebe und ein Ritzel 16 ein drehfest mit dem Armteil 12 verbundenes Zahnrad 18 antreibt.

Am ersten Armteil 12 ist auf einer Achse 20 ein zweites Armteil 22 gelagert. Mit diesem ist ein koaxial angeordnetes Rad 24 drehfest verbunden. Außerdem sind auf der Achse 20 zwei weitere Räder 26 und 28 frei drehbar gelagert. Um den größten Teil des Umfangs des Rads 24 kann sich eine Kette 30 legen, die mit ihrem äußeren Ende am Umfang des Rads 24 befestigt ist. Das entgegengesetzte Ende der Kette 24 ist über ein Drehgelenk 32 mit einer Zahnstange 34 verbunden, in die das Abtriebsritzel 36 eines zweiten Antriebsmotors 38 mit angebaute Cyclogetriebe eingreift. Mittels der Motor-Getriebeeinheit 38 wird die Zahnstange 34 auf- und abbewegt.

0118845

Sie nimmt über das Drehgelenk 32 die Kette 30 mit, und da deren äußeres Ende teilweise um den Umfang des Rads 24 gelegt und dort auch befestigt ist, wird die gradlinige Bewegung der Zahnstange 34 in eine Drehbewegung des Rads 24 und des mit diesem verbundenen zweiten Armteils 22 umgewandelt.

Das äußere Ende des zweiten Armteils 22 trägt eine Achse 40, auf welcher ein drittes Armteil 41, welches fest mit Rädern 42, 44 verbunden ist, gelagert ist. Ketten 46 und 48, z.B. sogenannte Flyerketten, wie sie bei Gabelstaplern Verwendung finden, sind mit ihren äußeren Enden am Umfang der Räder 42 bzw. 44 festgelegt, über einen Teil des Umfangs dieser Räder geführt, über die frei drehbar auf der Achse 20 sitzenden Räder 26 bzw. 28 gelegt und unmittelbar neben der senkrechten Drehachse des ersten Armteils 12 von oben in den Grundrahmen 10 hineingeführt, wo sie über ein Drehgelenk 50 mit einer oder zwei Zahnstangen 52 in Längsrichtung fest verbunden sind, in die ein Abtriebsritzel 54 eines ebenfalls mit einem Cyclogetriebe verbundenen dritten Antriebsmotors 56 eingreift. Mittels dieses Motors und der durch die Zahnstangen 52 und Ketten 46, 48 gebildeten Transmission kann das dritte Armteil 41 um die Achse 40 verschwenkt werden.

Es ist ersichtlich, daß sämtliche Antriebsmotoren 14, 38 und 56 für die Bewegungen der drei Armteile 12, 22 und 41 stationär gelagert sind und daher weder den Arm belasten noch die Beschleunigungswerte der Armbewegungen negativ beeinflussen.

Am freien Ende des dritten Armteils 41 befindet sich eine erste Handachse 58, die parallel zu den beiden Achsen 20 und 40, also im Beispielsfall horizontal angeordnet ist. Ein erstes Handteil 60 ist relativ zum Armteil 41 drehbar auf der Achse 58 gelagert. Ein zweites Handteil 62 ist am ersten Handteil 60 relativ zu diesem um eine angedeutete senkrechte Achse

63 drehbar gelagert. Mit dem zweiten Handteil 62 kann z.B. ein nicht gezeigter Greifer für Werkstücke verbunden sein.

Wenn mit dem gezeigten Arbeitsgerät Gegenstände in Reihen geordnet abgesetzt oder derart ausgerichtete Gegenstände aufgenommen werden sollen, müssen die Antriebe für das erste und zweite Handteil 60, 62 Bewegungen der Armteile kompensieren, um Drehbewegungen der Handteile um die Handachsen 58 und 62 relativ zum ersten Armteil 12 bzw. dem Grundrahmen 10 zu vermeiden. Anstelle entsprechend gesteuerter Antriebe, die normalerweise am äußeren Ende des Gelenkarms zu montieren wären, hat das gezeigte Arbeitsgerät leichte Transmissionen, welche den selben Zweck mit einfacheren Mitteln erreichen.

Die Führung des ersten Handteils 60 ist aus Fig. 1 ersichtlich. Wie dort gezeigt, sitzt auf der mit 20 bezeichneten zweiten Grundachse ein Rad 64, welches relativ zum ersten Armteil 12 undrehbar gehalten ist. Auf der dritten Grundachse 40 sind zwei Räder 66 gelagert, die fest miteinander verbunden sind. Zwischen dem Rad 64 und einem der beiden Räder 66 erstreckt sich ^{z.B.} eine in sich geschlossene Kette 68. Ein weiteres Rad 70 sitzt auf der ersten Handachse 58 und ist undrehbar mit dem ersten Handteil 60 verbunden. Über das andere der beiden Räder 66 und das Rad 70 läuft eine weitere in sich geschlossene Kette 72. Die Übersetzung des Kettentriebs 64-72 ist insgesamt 1:1, so daß unabhängig von Schwenkbewegungen des zweiten Armteils 22 um die zweite Grundachse 20 und des dritten Armteils 41 um die dritte Grundachse 40 das erste Handteil 60 mit Bezug auf die Achse 58 undrehbar gehalten wird. Im Beispielsfall behält das erste Handteil 60 in allen Stellungen des Schwenkarms 12, 22, 41 diejenige Stellung bei, in welcher die zweite Handachse 63 parallel zur ersten Grundachse, d.h. zur Drehachse des ersten Armteils 12, senkrecht steht.

Um Drehbewegungen des ersten Armteils 12 um die bei 11 ange-deutete erste Grundachse am zweiten Handteil 62 zu kompensieren,

ist gemäß Fig. 2 zwischen dem letzteren und dem Grundrahmen 10 eine weitere Transmission angeordnet. Diese besteht aus einem drehfest am Grundrahmen 10 festgelegten Zahnrad 74, einem Zahnriemen oder einer Kette 76, welche das Zahnrad 74 mit einem am ersten Armteil 12 um eine zur Grundachse 11 parallele Achse drehbar gelagerten Zahnrad 78 verbindet, einer drehfest mit letzterem verbundenen Schnecke 80, die mit einem entsprechenden Schneckenrad 82 in Eingriff steht, welches drehbar auf der zweiten Grundachse 20 gelagert und drehfest mit einem Rad 84 verbunden ist, das seinerseits über einen Riemen oder eine Kette 86 mit einem von zwei nebeneinander auf der dritten Grundachse 40 gelagerten, drehfest miteinander verbundenen Rädern 88 verbunden ist. Das andere der beiden Räder 88 steht über einen Riemen oder eine Kette mit einem auf der ersten Handachse 58 gelagerten Rad 92 in Verbindung, dessen Drehbewegung über ein Kegelradpaar 94 auf das zweite Handteil 62 übertragen wird. Wenn die Übersetzung der vorstehend genannten Transmission zwischen dem Zahnrad 74 und dem zweiten Handteil 62 insgesamt 1:1 beträgt, hält das ortsfest verankerte Zahnrad 74 auch das zweite Handteil 62 relativ zur zweiten Handachse 63 undrehbar fest, so daß ein mit dem zweiten Handteil 62 verbundener Greifer oder eine sonstige Halterung in allen Stellungen des Gelenkarms 12, 22, 41 seine Ausrichtung mit Bezug auf den Grundrahmen 10 beibehält und mit Bezug auf diesen nur eine Parallelverschiebung erfährt.

Die oben beschriebenen Transmissionen für die Antriebe des zweiten und dritten Armteils sowie der Handteile können Zahnriemen- oder Kettentriebe sein, wobei in sich geschlossene, endlose Zahnriemen bzw. Ketten über Zahnriemenscheiben bzw. Zahnräder geführt sind und mittels der Zähne formschlüssig mit diesen in Eingriff sind. Alternativ können zahnlose Riemen- oder Kettentriebe Verwendung finden, bei denen endliche Riemen- oder Kettenstränge mit ihren Enden z.B. mittels Schrauben oder Nieten, auf dem Umfang des treibenden und des angetriebenen Rades festgelegt sind. Diese Möglichkeit besteht deshalb, weil in den meisten Fällen nur Drehwinkel von weniger als 360° gebraucht werden. Unter den im gezeichneten Ausführungsbeispiel

gegebenen Voraussetzungen braucht nur das Rad 78 eine normale Zahnriemenscheibe bzw. ein Zahnrad zu sein, an welchem der Zahnriemen 76 bzw. eine Kette nicht festgelegt sein darf, weil sich nur dieses Rad 78 um mehr als 360° drehen muß.

Um bei der genannten Transmissionsart mit an den Enden auf dem Umfang von Rädern festgelegten Riemen- oder Kettensträngen in beiden Drehrichtungen Drehmomente zu übertragen, werden jeweils zwei Riemen- oder Kettenstränge nebeneinander angeordnet, deren Enden in entgegengesetzter Richtung um ein doppelt breites Rad oder zwei drehfest verbundene Räder geschlungen sind. Damit lassen sich je nach Umschlingungswinkel in beiden Drehrichtungen Drehwinkel bis fast 360° erreichen. Meistens genügen jedoch etwa 270° . Bei Drehwinkeln bis zu etwa 180° könnten auch in sich geschlossene, endlose Riemen oder Ketten verwendet werden, die jeweils an einer Stelle am Umfang einerseits des treibenden und andererseits des angetriebenen Rades festgelegt sind.

Patentansprüche

1. Arbeitsgerät zum Bewegen von Gegenständen, wie z.B. Werkstücken oder Arbeitswerkzeugen, bestehend aus einem Grundrahmen, einem daran gelagerten, durch einen am Grundrahmen montierten ersten Antriebsmotor um eine erste Grundachse drehbaren ersten Armteil, einem daran gelagerten, durch einen zweiten Antriebsmotor um eine rechtwinklig zur ersten angeordnete zweite Grundachse drehbaren zweiten Armteil, einem daran gelagerten, durch einen dritten Antriebsmotor um eine zur zweiten parallele dritte Grundachse drehbaren dritten Armteil sowie einer daran gelagerten Halterung für die zu bewegenden Gegenstände,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der zweite und der dritte Antriebsmotor (38, 56) am Grundrahmen (10) montiert sind und jeweils über Transmissionen (30-36; 46-54) am zweiten bzw. dritten Armteil (22, 24; 41, 42, 44) angreifen.
2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Transmissionen Ketten- oder Riementriebe (30, 46, 48) sind, die jeweils auf ein drehfest mit dem anzutreibenden Armteil (22; 41) verbundenes Rad (24; 42, 44) wirken und über koaxial zur ersten Grundachse (11) angeordnete Gelenke (32; 50) mit Zahnstangen (34; 52) verbunden sind, welche durch die Antriebsmotoren (38; 56) linear bewegbar sind.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Antriebsmotoren (38; 56) Scheibenläufermotoren sind.
4. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem die Halterung für die zu bewegenden Gegenstände mit einem ersten Handteil verbunden ist, welches am dritten Armteil

um eine zur zweiten und dritten Grundachse parallele erste Handachse drehbar gelagert ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das erste Handteil (60) durch eine Transmission (64-72) mit dem ersten Armteil (12) verbunden und mit Bezug auf die erste Handachse (58) drehfest gehalten ist.

5. Arbeitsgerät nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Transmission (64-72) aus einem drehfest mit dem ersten Armteil (12) verbundenen, auf der zweiten Grundachse (20) angeordneten ersten Rad (64), einem drehfest mit dem ersten Handteil (60) verbundenen, auf der ersten Handachse (58) angeordneten zweiten Rad (70) und einem über Zwischenräder (66) auf der dritten Grundachse (40) geführten Ketten- oder Riementrieb (68, 72) mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:1 zwischen dem ersten und dem zweiten Rad (64, 70) besteht.
6. Arbeitsgerät nach Anspruch 4 oder 5, bei welchem die Halterung für die zu bewegenden Gegenstände mit einem zweiten Handteil verbunden ist, welches am ersten Handteil um eine zur ersten Grundachse parallele zweite Handachse drehbar gelagert ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das zweite Handteil (62) durch eine Transmission (74-94) mit dem ortsfesten Grundrahmen (10) verbunden und mit Bezug auf die zweite Handachse (63) drehfest gehalten ist.
7. Arbeitsgerät nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Transmission (74-94) aus einem drehfest mit dem Grundrahmen verbundenen, auf der ersten Grundachse (11) angeordneten dritten Rad (74), einem drehfest mit dem zweiten Handteil (62) verbundenen, auf der zweiten Handachse (63) angeordneten vierten Rad (94) und einem über Winkeltriebe (80, 82; 94) und

Zwischenräder (-4, 88) auf der zweiten und dritten Grundachse (20, 40) geführten Ketten - oder Riementrieb (76, 86, 90) mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:1 zwischen dem dritten und dem vierten Rad (74, 94) besteht.

1/2

0118845

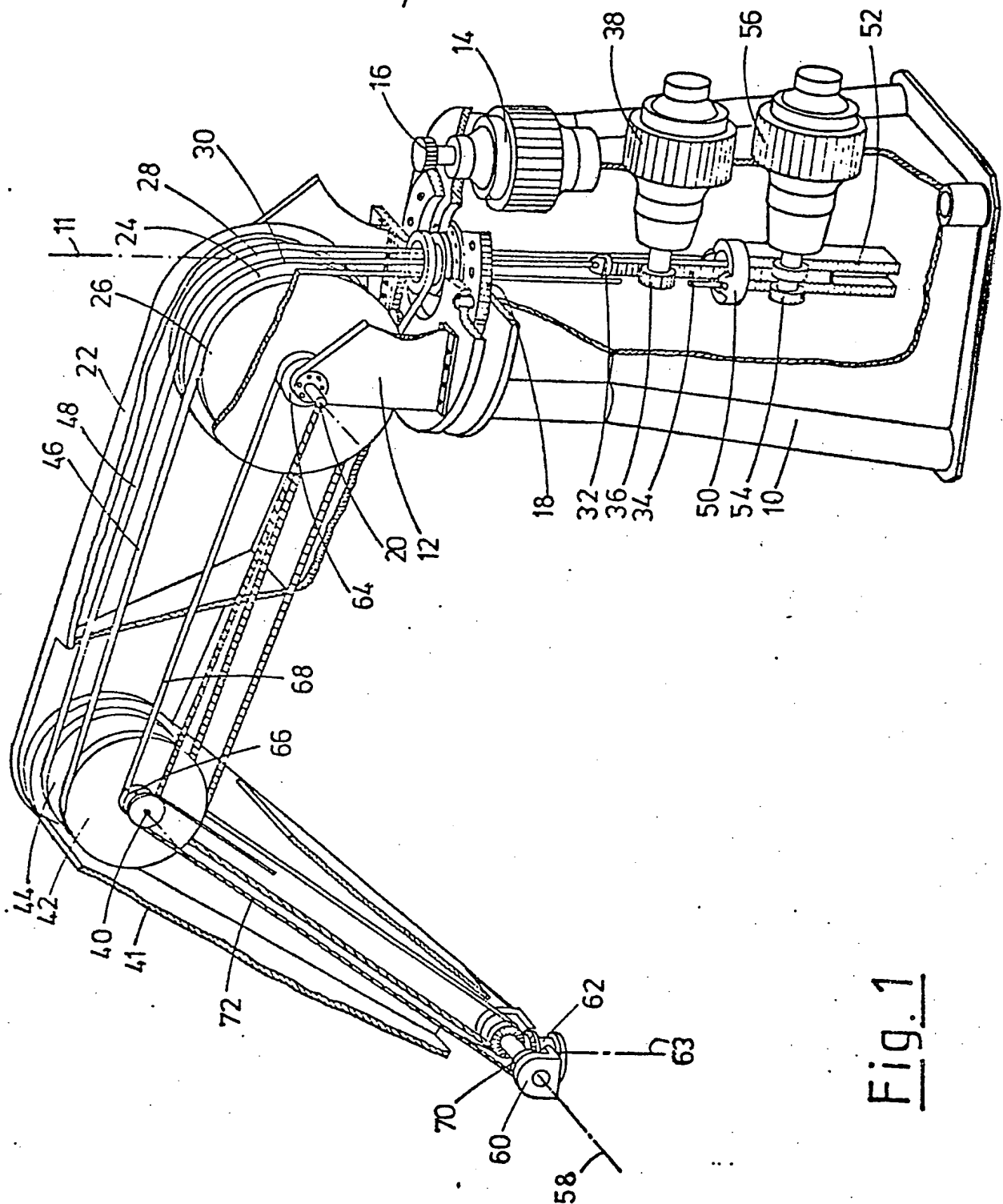


Fig. 1

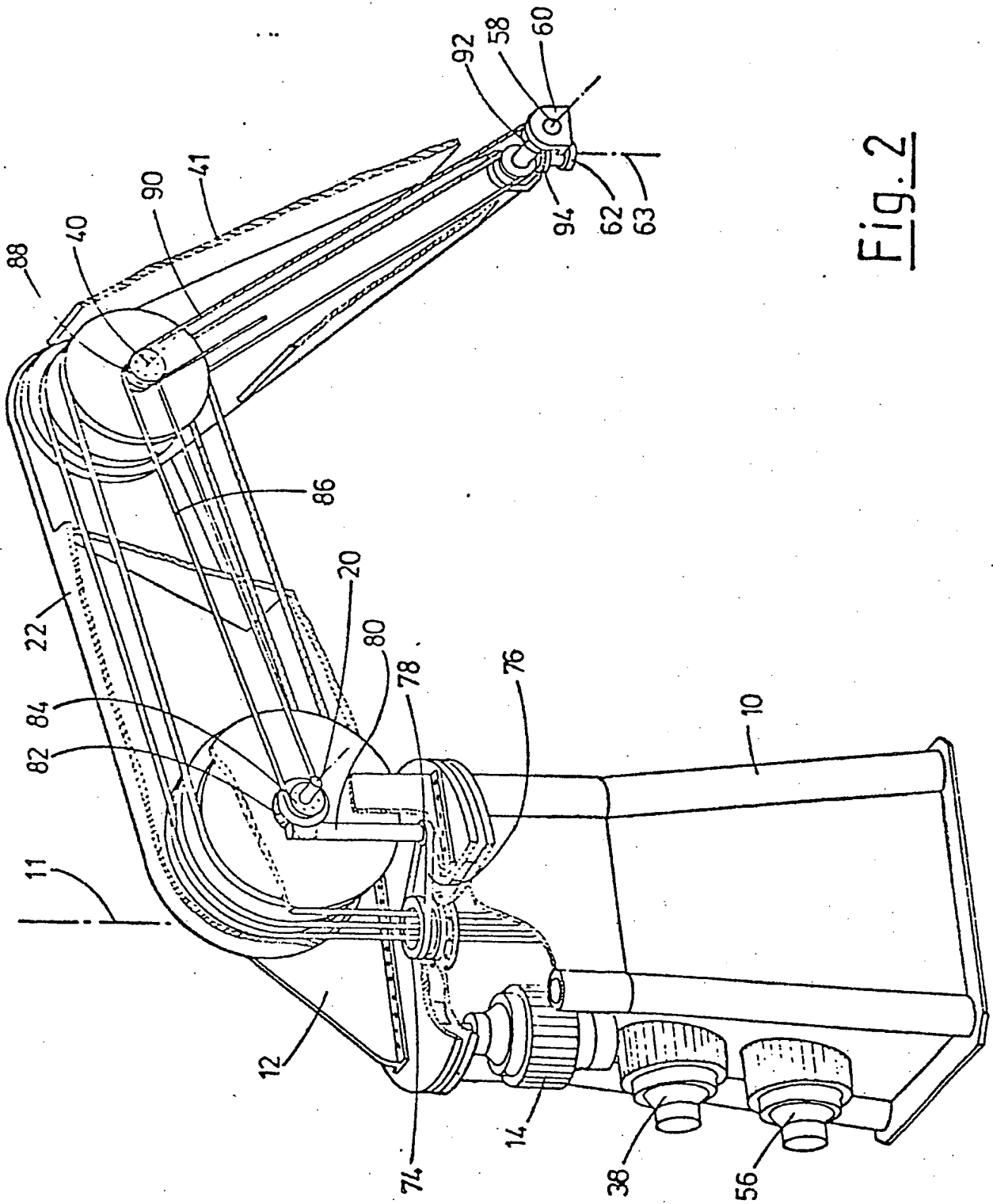


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0118845

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 84102182.7
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
X	<u>DE - A1 - 2 945 189 (BELJANIN)</u> * Fig. 1,4,16,19,20; Seite 22, Zeile 7 - Seite 26, Zeile 11; Seite 42, Zeile 20 - Seite 43, Zeile 4 *	1,2	B 25 J 13/00 B 25 J 9/00
Y	--	4,5	
Y	<u>GB - A - 2 061 872 (HITACHI)</u> * Fig. 11-13 *	4,5	
X	<u>DE - A1 - 3 034 912 (EHRAT)</u> * Fig. 1-5; Zusammenfassung *	1	
A	----	2-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)
			B 25 J 3/00 B 25 J 9/00 B 25 J 11/00 B 25 J 13/00 B 25 J 17/00 B 65 G 47/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-05-1984	Prüfer DRÖSCHER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.